

CRIPTOARTE: inovação e ousadia no comércio da arte digital***CRYPTOART: innovation and boldness in the digital art business***

Diogo de Jesus da Silva – diogo_jesus_silva@hotmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – Taquaritinga – São Paulo – Brasil

Giuliano Scombatti Pinto – giuliano.pinto@fatec.sp.gov.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – Taquaritinga – São Paulo – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v18i2.1290

Data de submissão: 15/09/2021

Data do aceite: 03/11/2021

Data da publicação: 30/12/2021

RESUMO

A criptoarte ganhou destaque durante esse ano devido a segurança e oportunidade de crescimento que ela promete, além disso, grandes empresas e artistas entraram no negócio em decorrência da pandemia. Apesar de suas vantajosas promessas, as transações consomem uma grande quantidade de energia elétrica, o que causa maior liberação de gás carbônico no meio ambiente. Assim, o objetivo dessa pesquisa é apresentar o conceito de criptoarte, discutir o custo das transações e descobrir a tecnologia por trás dessa crescente do mercado da arte digital, assim como as diferentes possibilidades que as plataformas possuem para trabalhar com ela. Para alcançar isso, sites, artigos e livros que abordam *blockchain*, NFTs e seus impactos foram utilizados. A partir disso, é discutido o futuro dos colecionáveis digitais, mostrando o crescimento de sua popularidade e a migração de uma das principais plataformas de transações de criptoartes, a fim de diminuir o seu consumo de energia. Ao final, conclui-se que este negócio tem grande potencial e para alcançar maior sucesso serão necessárias mudanças para atrair mais usuários.

Palavras-chave: Criptoarte. NFT. *Blockchain*. Protocolos de consenso.

ABSTRACT

Cryptoart has stood out this year due to the security and growth opportunity it promises, in addition, large companies and artists entered the business as a result of the pandemic. Despite their advantageous promises, the transactions consume a large amount of electricity, which causes greater release of carbon dioxide into the environment. The purpose of this research is to present its concept, discuss transaction costs and discover the technology behind this growing digital art market, as well as the different possibilities that platforms have to work with it. In order to achieve that, websites, articles and books that address blockchain, NFTs and their impacts were used. From there, the future of digital collectibles is discussed, showing the growth of their popularity and the migration of one of the main cryptoarts transaction platforms, in order to reduce their energy consumption. In the end, it is concluded that this business has

great potential and in order to achieve greater success, changes will be needed to attract more users.

Keywords: Cryptoart. NFT. *Blockchain*. Consensus protocols.

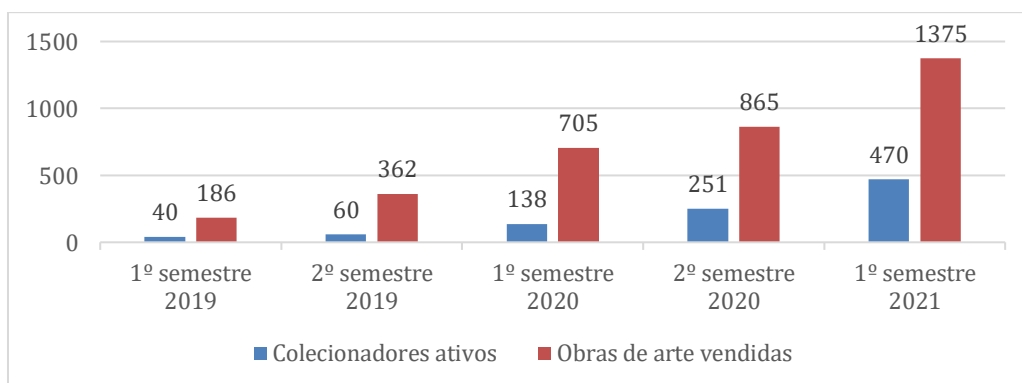
1 INTRODUÇÃO

No começo do ano de 2021, muito começou a ser abordado e especulado sobre o mundo envolto ao assunto criptoarte, que Rkain (2021) descreve como artes digitais colecionáveis que são registradas criptograficamente por meio de um *blockchain*. Em resumo, o que é vendido não é a obra em si, mas sim uma chave que garante a posse de alguém sobre tal.

Uma criptoarte pode também ser tratada como um NFT (*Non Fungible Token* ou Token Não Fungível) baseado em arte, que “é um registro único de informação numa *blockchain*. [...] A criação do token não fungível, uma espécie de registro único, imprime escassez a determinado artefato digital, e portanto cria valor na circulação de ativos, entre eles os direitos autorais” (PESSERL, 2021, p. 256).

Sendo uma tendência que tende a continuar crescendo, seu impacto é certo no mundo da arte digital e do mercado de criptomoedas. No Gráfico 1, pode-se notar o aumento de colecionadores ativos e de obras de arte vendidas semestrais no *SuperRare*, um dos principais mercados de comercialização de obras digitais de acordo com os dados levantados por Chen (2021).

Gráfico 1 – Média semestral de colecionadores e obras no *SuperRare*



Fonte: Autoria própria.

De acordo com Lemercier (2021), o mercado de criptoarte é um novo modo dos artistas poderem distribuir suas artes, na qual a tecnologia *blockchain* fornece segurança de propriedade, rastreabilidade e um mercado próspero.

Apesar de ser um negócio com transações exclusivamente online, os principais atores envolvidos e que estão se arriscando nessa tendência são artistas - que colocarão suas peças e mídias à venda - e investidores - que darão seus lances ou comprarão o colecionável digital.

Desse modo, o objetivo desse artigo é apresentar a criptoarte, mostrando quais são seus pontos de influência no mundo atual, sejam eles positivos ou negativos, bem como entender o motivo dela apresentar um mal para o meio ambiente e, ao fim, discutir como será seu futuro com base no que é possível deduzir de seu atual estado.

A metodologia utilizada é a pesquisa bibliográfica, realizada em sites, artigos e livros contendo assuntos relacionados ao mercado de criptomoedas, *blockchain* e arte.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção é abordado o que está envolto ao NFT, tanto seu surgimento, seus empecilhos e outras possibilidades, quanto ao seu relacionamento direto com a tecnologia *blockchain*.

2.1 Origem e popularidade

Nakamoto (2008) define o *blockchain* como uma rede que marca o tempo das transações com códigos *hash* dentro de um *proof-of-work* baseado em *hashs*, criando um registro que não pode ser alterado a menos que todo o trabalho seja refeito do zero.

Em maio de 2014, Dash se juntou ao artista Kevin McCoy em um evento anual de tecnologia e arte, onde juntos desenvolveram a primeira versão de um meio de afirmar posse de um trabalho digital baseado na tecnologia *blockchain* (DASH, 2021). A primeira demonstração foi a venda de um vídeo realizado por McCoy, que foi registrado usando uma *blockchain* chamada *Namecoin* e comprado por Danil Dash por 4 dólares.

De acordo com Liscia (2021), no dia 25 de fevereiro de 2021, a *Christie's* foi a primeira das empresas de arte mais importantes do mundo a leiloar uma obra de arte puramente digital

aceitando o pagamento na criptomoeda *Ether*. A obra é do artista Beeple, na qual foi criada com uma imagem por dia a cada 5000 dias e se chama “*Everydays: the First 5000 Days*”.

Devido ao cancelamento de shows em decorrência da pandemia pelo novo coronavírus, o SARS-CoV2, que teve início em 2020, artistas da indústria musical viram uma oportunidade de entrar no ramo, o que ajudou a impulsionar a popularidade dos NFTs baseados em arte. Um exemplo foi o leilão realizado pela cantora pop canadense Grimes, em que Kastrenakes (2021) publicou na revista *The Verge* que a artista vendeu uma série de 10 peças, incluindo imagens e vídeos, onde arrecadou em torno de US\$ 6 milhões.

Com toda essa repercussão e movimentação é notável que esse mercado continuará sendo ativo pelos próximos anos.

2.2 Problemas

Apesar de sua ascensão e promessa de oferecer um código de posse único sobre uma peça de arte, questões foram levantadas sobre essa tecnologia, nas quais foram identificadas algumas irregularidades e problemas que podem ser acarretados.

2.2.1 Impacto ambiental

A tecnologia *blockchain* utilizada nas transações de NFTs necessita de uma grande quantidade de energia, que por sua vez, emite dióxido de carbono (CO₂) na mesma intensidade no meio ambiente. De acordo com Akten (2021), uma transação em *Ethereum*, uma das plataformas com essa tecnologia, tem em média um gasto de 35 kWh (Quilowatt-hora) com emissões de até 20 Kg de CO₂. Já uma transação relacionada a um NFT na mesma plataforma possui números bem maiores, chegando a 82 kWh e 48 Kg de CO₂. O autor (2021) explica que o motivo desses números serem altos se dá ao fato de que um NFT passa por várias transações: a criação no *blockchain* (*minting*), as ofertas, o cancelamento de ofertas, a venda e a transferência de propriedade. A Figura 1 apresenta a estimativa de consumo total de energia da rede *Ethereum*.

Figura 1 - Estimativa do consumo total de energia da rede Ethereum



Fonte: Digiconomist, 2021.

Conforme pode ser observado na Figura 1, a partir de meados de Outubro de 2020, houve um aumento no consumo de energia e de transações de NFTs realizadas em *Ethereum*. Após a criação de um site para cálculo de gastos de energia e emissões de CO₂, Akten (2021) fez a comparação dos gastos de um único NFT com outras atividades, nos quais são equivalentes: ao consumo de eletricidade de um morador dos Estados Unidos por 1 mês, a um voo de 2 horas, ferver uma chaleira 4500 vezes, usar um *notebook* por 3 anos e usar um computador por 10 meses.

Já para Cavallini (2021) é necessário olhar para o problema de outro ponto de vista. Como todas as atividades na internet consomem energia, olhar apenas para um culpado é negar que outros existem e a solução seria cultural e educacional conforme uma legislação, já que para ele a mudança tem que ser humana e não apenas tecnológica.

2.2.2 Roubo

Um artista pode escolher não se envolver no mundo dos NFTs, porém isso não impede que sua arte esteja fora desse negócio sem que ele saiba. Segundo Castor (2021), após verificar postagens de artistas no *Twitter*, houve muitas reclamações de *bots* que criavam NFTs de postagens simplesmente quando mencionados nos comentários. Além disso, ela diz que não há nada que impeça outra pessoa de criar um NFT de uma arte que não seja dela e poder fazer isso em diferentes plataformas, possibilitando o lucro sobre uma obra alheia.

Munster (2021) entrevistou o artista RJ Palmer, que confirmou ter muitas de suas obras publicadas no *Twitter* transformadas em NFTs sem seu consentimento e afirmou que é muito

mais fácil abrir um processo contra alguém que usa suas artes de forma deliberada (vendidas como estampas em sites de compras, por exemplo) do que um comprador anônimo de um mercado NFT não regulamentado.

2.3 Alternativas

Apesar dos gastos serem aparentes nas transações de NFTs, existem várias plataformas que usam diferentes criptomoedas que possuem variações em seus valores e gastos.

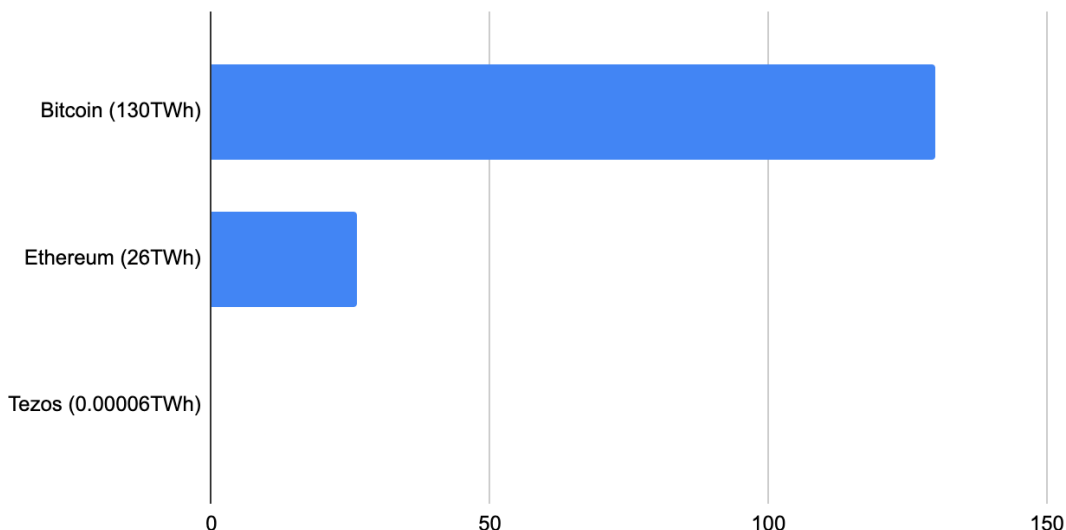
2.3.1 Clean NFTs

Frente a esse mercado lucrativo de venda de artes digitais que prejudica o meio ambiente graças ao popular uso da criptomoeda *Ether* (dentro da plataforma *Ethereum*), novas plataformas surgiram a fim de usar criptomoedas que consomem menos energia ao serem usadas para criarem um NFT no *blockchain*.

Uma dessas plataformas é a brasileira *hic et nunc*, que utiliza de uma moeda chamada *tez* (da rede de *blockchain Tezos*), que “é uma criptomoeda viável comparada ao *Ethereum*, que custa cerca de R\$9.000,00 enquanto o *Tezos* custa apenas R\$ 24,00” (CARTEIRO, 2021). Isso pode ser visto na Figura 2 a seguir, que mostra a diferença em Terawatt-hora, com o *Bitcoin* chegando a 130 TWh, *Ethereum* a 26 TWh e *Tezos* a 0.00006 TWh de acordo com a própria *Tezos* (2021).

Figura 2 - Consumo estimado anual de energia

Estimated Annual Energy Consumption (measured in TWh)



Fonte: Tezos, 2021.

O motivo de tamanha diferença vem do fato de ambas trabalharem com diferentes protocolos de consenso dentro do *blockchain*: Prova de Trabalho (*Proof of Work* ou PoW), utilizado na *Ethereum*, e Prova de Participação (*Proof of Stake* ou PoS), utilizado na *Tezos*.

2.4 Protocolos de consenso

Os dois diferentes protocolos presentes no *blockchain* são abordados neste tópico, na qual é apresentada uma visão mais ampla de seus funcionamentos.

Esses protocolos são chamados de protocolos de consenso, em que esse consenso, segundo Lantz e Cawrey (2020), é o modo de conseguir um acordo entre partes que possuem os mesmos valores e metas, no caso, essas partes seriam os nós dentro do *blockchain*.

2.4.1 *Proof of Work* (PoW)

Esse primeiro protocolo é o mais utilizado e está presente nas transações com criptomoedas mais famosas como o *Bitcoin* e o *Ethereum*, essa última sendo a principal em transações NFT.

Lantz e Cawrey (2020) afirmam que o termo foi apresentado em um artigo publicado por Markus Jakobsson e Ari Juels, onde foi descrito seu uso inicial como uma prevenção de spam em emails, já que ele reduzia o risco de ataques a sistemas devido a capacidade computacional requerida.

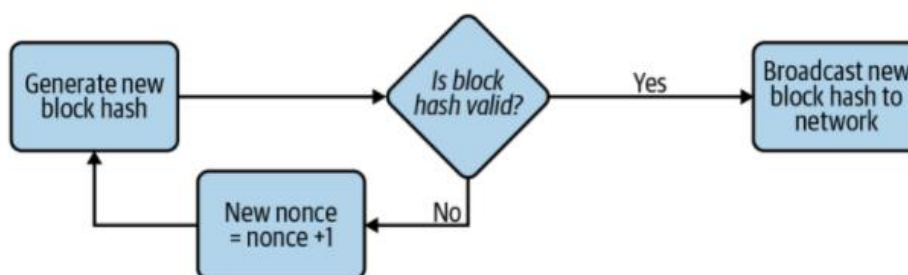
2.4.1.1 Funcionamento do Hash

Os autores Lantz e Cawrey (2020) ainda dizem que na mineração de criptomoedas o *hash* é gerado no *blockchain* como uma prova pública através de um algoritmo *hash*, onde a velocidade computacional necessária para isso é chamada de taxa de *hash*. Para ser gerado, um minerador necessita que o novo *hash* seja maior que o da rede alvo, o que é uma tarefa difícil devido a quantidade de tentativas necessárias, vindo esse a ser o motivo da alta quantidade de processamento e de energia utilizada no processo.

2.4.1.2 Processo de mineração

A fim de encontrar um código válido, Lantz e Cawrey (2020) descrevem que os mineradores geram um bloco *hash* aleatório que deve corresponder ao da rede. Quanto mais repetitiva essa ação, mais eficiente ela é e mais alta é a taxa de *hash* devido a energia usada. Esse processo é descrito na Figura 3, em que é mostrado que um novo bloco é sempre criado até que seja válido.

Figura 3 – Processo de descoberta de um bloco válido



Fonte: Daniel; Lorne (2020, p. 48).

2.4.2 Proof of Stake (PoS)

Estando presente em plataformas como *Dash*, *Neo* e *Tezos*, como dito por Lantz e Cawrey (2020), o objetivo desse algoritmo é eliminar a necessidade de mineração que o *proof-of-work* precisa, fazendo com que melhore as transações. Aqui não há mineradores, mas sim validadores, que por sua vez validam transações ao invés de minerar, fazendo “apostas” de seu saldo de criptomoedas. Todo esse trabalho dentro da rede é recompensado por meio das taxas que as transações possuem, tudo dependendo do saldo utilizado.

Pode-se observar neste protocolo alguns prós:

- a quantidade reduzida de energia utilizada pois não há mineração;
- o maior controle por parte daqueles que estão mais investidos na rede.

E os contras:

- o controle da rede é mais centralizado por grupos que possuem maior quantidade de saldo;
- o fato desse controle estar atrelado a esses grupos e não aos que trabalham mais pode causar uma certa divergência.

2.4.2.1 Funcionamento da geração de blocos

Ao contrário da mineração do *proof-of-work*, Lantz e Cawrey (2020) dizem que há modos diferentes para um bloco ser gerado pelas criptomoedas dentro de um sistema baseado em *proof-of-stake*. Algumas, por exemplo, selecionam um bloco novo aleatoriamente baseando-se no tamanho da aposta e no valor do *hash*, e outras pelo número de moedas apostadas e quantidade de dias mantidas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada no presente artigo é a pesquisa bibliográfica, realizada principalmente em sites e livros contendo assuntos relacionados ao mercado de criptomoedas, *blockchain* e arte, assim como artigos acadêmicos sobre NFTs.

Inicialmente, foi realizado um levantamento sobre o significado de criptoarte e NFTs juntamente com a apresentação de dados comprovando seu crescimento e relevância.

Em seguida, buscou-se obter informações relevantes referentes ao assunto, como sua origem, seu crescimento e também aos problemas acarretados, apresentando dados sobre a diferença de consumo entre diferentes plataformas.

Posteriormente, visou-se mostrar que o motivo de tamanha discrepância se deve aos protocolos de consenso utilizados em cada plataforma, no qual foi explicado o que são.

Por fim, foi detalhado o funcionamento entre dois diferentes protocolos, o *proof-of-work* e o *proof-of-stake*, que estão presentes nas principais redes de *blockchain* atualmente, apresentando suas principais características e diferenças.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao fim, nota-se que essa crescente tecnologia apresenta um novo negócio por meio de transações que atrai investidores e curiosos para dentro de um mundo pouco explorado e com grande oportunidade de expansão.

Em agosto de 2021, a empresa de pagamentos Visa comprou seu primeiro NFT pelo valor de 49,5 ETH, que valia aproximadamente 165 mil dólares americanos no momento da compra. O chefe de criptoativos da Visa, Cuy Sheffield, disse a uma entrevista realizada pela própria empresa que a decisão se deu ao fato de a Visa acreditar no futuro dessa tecnologia e seu papel dentro do varejo, entretenimento e do próprio comércio; em suas palavras “os NFTs têm o potencial de se tornar um poderoso acelerador da economia do criador e reduzir a barreira de entrada de criativos individuais para ganhar a vida por meio do comércio digital” (SHEFFIELD, 2021).

Com grandes empresas e artistas investindo grandes quantidades de dinheiro, pode-se perceber que o mercado da criptoarte continua se solidificando e expandindo a lugares que ninguém jamais teria imaginado.

Como foi visto anteriormente, a maioria das transações são realizadas com sistemas utilizando o protocolo *proof-of-work*, fazendo com que o problema do alto gasto de energia persista, sendo esse o maior problema apontado pelos que não aderiram ao mercado.

Atualmente a rede *Ethereum* trabalha com tal protocolo, porém já vem preparando uma atualização: a Eth2, que será responsável pela migração da rede para o protocolo *proof-of-stake*.

4.1 Atualização da rede Ethereum

Com a nova atualização, o antigo processo de transações fica conhecido como Eth1 e com essa grande mudança, a plataforma pretende trazer maior escalabilidade, segurança e sustentabilidade para si. A atualização é nomeada de *The Merge*, já possuindo times trabalhando nela e com estimativa de lançamento para o segundo semestre de 2021.

Sendo a maior rede utilizada no mercado de NFTs, a *Ethereum* dará um passo enorme em direção ao futuro da criptoarte ao extinguir o uso de um protocolo de consenso que é apontado como um agente não sustentável.

5 CONCLUSÃO

Pode-se constatar que o comércio de criptoarte tem grande potencial para se elevar e abrir novos caminhos para artistas, mas também que seus defeitos podem sobrepor suas vantagens, a menos que haja uma ação contrária daqueles responsáveis.

O sucesso desse mercado depende não só apenas de oferta e demanda, mas também da atenção dada àqueles que têm envolvimento nele, por isso seu futuro está nas mãos das plataformas de criptomoedas que precisam evoluir para trazer atenção até de quem ainda não se envolveu.

Por ser um assunto que continua em mudança, conseguir uma base sólida para todos os pontos abordados é uma tarefa que demanda muita pesquisa, e seu futuro pode ser especulado apenas através de dados disponibilizados pelas plataformas que fazem parte do negócio.

REFERÊNCIAS

AKTEN, Memo. **The Unreasonable Ecological Cost of #CryptoArt (Part 1)**. 14 dez. 2020. Disponível em: <<https://memoakten.medium.com/the-unreasonable-ecological-cost-of-cryptoart-2221d3eb2053>>. Acesso em: 10 maio 2021.

CARTEIRO, Diego. **Tudo O Que Você Precisa Saber Sobre o NFT (Mas Teve Medo de Perguntar)**. 8 abr. 2021. Disponível em: <<https://hitsperdidos.com/2021/04/08/tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-o-nft/>>. Acesso em: 6 nov. 2021.

CASTOR, Amy. **WTF is an NFT?: here's a rundown of the basics.** 18 mar. 2021. Disponível em: <<https://amycastor.com/2021/03/18/wtf-is-an-nft-heres-a-rundown-of-the-basics/>>. Acesso em: 24 maio 2021.

CAVALLINI, Ricardo. **Criticar consumo de energia do bitcoin desvia nosso foco do problema real.** 14 maio 2021. Disponível em: <<https://www.uol.com.br/tilt/colunas/ricardo-cavallini/2021/05/14/criticar-consumo-de-energia-do-bitcoin-nos-desvia-do-problema-real.htm>>. Acesso em: 6 nov. 2021.

CAWREY, Daniel; LANTZ, Lorne. **Mastering Blockchain: unlocking the power of cryptocurrencies and smart contracts.** Estados Unidos: O'Reilly Media, 2020.

CHEN, Richard. **SuperRare monthly active collectors.** 2 nov. 2020. Disponível em: <<https://dune.xyz/queries/12647/25320>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

CHEN, Richard. **SuperRare monthly artworks sold.** 1 dez. 2020. Disponível em: <<https://dune.xyz/queries/14440/28975>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

DASH, Anil. **NFTs Weren't Supposed to End Like This.** 2 abr. 2021. Disponível em: <<https://www.theatlantic.com/ideas/archive/2021/04/nfts-werent-supposed-end-like/618488/>>. Acesso em: 12 abr. 2021.

Ethereum Energy Consumption Index. Digiconomist. c2021. Disponível em: <<https://digiconomist.net/ethereum-energy-consumption>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

KASTRENAKES, Jacob. **Grimes sold \$6 million worth of digital art as NFTs.** 1 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.theverge.com/2021/3/1/22308075/grimes-nft-6-million-sales-nifty-gateway-warnymph>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

LEMERCIER, Joanie. **The problem of (Ethereum) CryptoArt.** 17 fev. 2021. Disponível em: <<https://joanielemercier.com/the-problem-of-cryptoart/>>. Acesso em: 5 abr. 2021.

LISCIA, Valentina Di. **NFT Art Goes Viral and Heads to Auction — But What Is It?.** 24 fev. 2021. Disponível em: <<https://hyperallergic.com/624053/nft-art-goes-viral-and-heads-to-auction-but-what-is-it/>>. Acesso em: 19 abr. 2021.

MUNSTER, Ben. **People Are Stealing Art and Turning It Into NFTs.** 15 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.vice.com/en/article/n7vxe7/people-are-stealing-art-and-turning-it-into-nfts>>. Acesso em: 6 nov. 2021.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system.** 2008. Disponível em: <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2021.

NFTs mark a new chapter for digital commerce. 23 ago. 2021. Disponível em: <<https://usa.visa.com/visa-everywhere/blog/bdp/2021/08/18/nfts-mark-a-1629328216374.html>>. Acesso em: 23 ago. 2021.

PESSERL, Alexandre. NFT 2.0: blockchains, mercado fonográfico e distribuição direta de direitos autorais. **Rede de direito digital, intelectual & sociedade**, Curitiba, v. 1, n. 1, 20 maio 2021. Parte III - Inovação, direito digital e tecnologia, p. 255-294. Disponível em: <<http://revista.ioda.org.br/index.php/rrddis/issue/view/1/4>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

RKAIN, Jamyle. **Só se fala em crypto art e NFT art... Mas e agora? O que é isso?**. 2 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.artequacontece.com.br/so-se-fala-em-crypto-art-e-nft-art-mas-e-agora-o-que-e-isso/>>. Acesso em: 5 abr. 2021.

TEZOS, TQ. **Proof of Work vs. Proof of Stake: the ecological footprint**. 16 mar. 2021. Disponível em: <<https://medium.com/tqtezos/proof-of-work-vs-proof-of-stake-the-ecological-footprint-c58029face44>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

THE ETH2 UPGRADES: upgrading Ethereum to radical new heights. 24 ago. 2021. Disponível em: <<https://ethereum.org/en/eth2/>>. Acesso em: 26 ago. 2021.